

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 3 0 日
Date of Application:

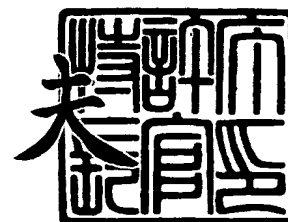
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 1 5 5 8 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 1 5 5 8 1]

出 願 人 日 本 電 波 工 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 P2002067

【提出日】 平成14年10月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市大字上広瀬 1 2 7 5 番地の 2
日本電波工業株式会社 狭山事業所内

【氏名】 浅村 文雄

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市大字上広瀬 1 2 7 5 番地の 2
日本電波工業株式会社 狭山事業所内

【氏名】 追田 武雄

【特許出願人】

【識別番号】 000232483

【氏名又は名称】 日本電波工業株式会社

【代表者】 代表取締役社長 竹内 敏晃

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015923

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】 高周波発振器****【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 二つの発振器の出力を合成してなる高周波発振器において、基板の一主面に設けられて出力端が対峙した一組の発振用増幅器と、前記発振用増幅器の入出力端に接続して発振閉ループを形成するとともに基板の一主面に設けられて一部領域にて隣接する一組の信号線と、前記基板の他主面に設けられて前記信号線とともにマイクロストリップラインを形成する接地導体と、前記一部領域の接地導体を除去して前記隣接する信号線を横断してコプレーナラインとする開口部とからなる高周波発振器。

【請求項 2】 前記隣接する信号線を横断してコプレーナラインとする開口部の延出長を、前記隣接する信号線からそれぞれ発振周波数の波長 λ に対して $1/4$ の長さとした請求項 1 の高周波発振器。

【請求項 3】 前記一組の発振用増幅器の信号線を共通接続して同期信号の注入線を設けた請求項 1 又は 2 の高周波発振器。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明はミリ波やマイクロ波帯の高周波発振器を産業上の技術分野とし、特に同一の発振周波数とした第 1 と第 2 の発振器の出力を合成してなる高周波発振器に関する。

【0002】**【従来の技術】**

（発明の背景）高周波発振器（概ね 1~100 GHz）は例えば光ケーブルと連動して高周波回線網の発振源として、あるいは測定器の発振源として有用される。このようなものの一つに、発振器の出力を合成して基本波の 2 倍波を出力する所謂 Push-Push 発振器（二倍波発振器とする、参照：特開平 4-175001 号公報）がある。

【0003】

（従来技術の一例）第 5 図は一従来例の概要を説明する二倍波発振器のブロック

回路図である。

二倍波発振器は、共振器 1、第 1 と第 2 の発振部 2 (a b) 及び合成器 3 から構成される。共振器 1 は、例えば誘電体共振器や IC 内に設けた LC 素子やマイクロストリップライン（以下、MSL とする）9 を用いてなる。各発振部 2 (a b) は発振増幅器 6 (a b) 及び帰還系を含み、共振器 1 を共有して同一発振周波数（基本波） f_0 となる第 1 と第 2 の発振器 5 (a b) を形成する。但し、各発振器からの基本波出力は 180 度の位相差を持ち、互いに逆相とする。合成器 3 は例えば差動増幅器からなる同相の合成器とし、各発振器の出力を合成する。そして、合成出力 f_{out} を得る。

【0004】

このようなものでは、第 6 図に示したように第 1 と第 2 の発振部 2 (a b) からの基本波 f_0 の出力は、位相が 180 度反転するので「同図 (a b)」、その合成出力はそれぞれ相殺されて 0 となる「同図 (c)」。

そして、基本波 f_0 の 2 倍波 $2f_0$ の出力は位相が一致するため「同図 (a b)」、両者が合成されて出力される「同図 (c)」。

なお、基本波及びその奇数倍は相殺される。そして、各偶数倍波はいずれも 2 倍になるが、4 倍波以降の偶数倍波は 2 倍波に比較して格段にレベルが小さい。その結果、合成出力 f_{out} は、2 倍波 $2f_0$ が最大レベルとなって出力される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

（従来技術の問題点）しかしながら、上記構成の二倍波発振器では、第 1 と第 2 の発振部 2 (a b) の出力を合成する合成器 3 を必要とするので、小型化の促進を阻害する問題があった。また、合成器 3 も含めて第 1 と第 2 の発振部 2 (a b) からの発振周波数（基本波）は、逆相とする位相差 180 度を維持しなければならず、電氣的な回路設計では困難があった。

【0006】

（発明の目的）本発明は、小型化を促進して逆相発振の設計を容易にした高周波発振器を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段、請求項 1 に相当】

本発明は、出力端が対峙した一組の発振用増幅器を基板 4 の一主面に設けるとともに、前記発振用増幅器の入出力端に接続して発振閉ループを形成する一部領域にて隣接する一組の信号線を設け、前記信号線とともに M S L を形成する接地導体を前記基板の他主面に設け、前記一部領域の接地導体を除去して前記隣接する信号線をコプレーナライン（以下、C P W とする）とする開口部を設けた構成とする。

【0 0 0 8】

本発明は M S L の信号線が隣接する一部領域の接地導体を除去して開口部を設けたので、開口部内の隣接した信号線は C P W を形成する。したがって、各発振閉ループの M S L を伝播する不平衡モードの高周波は、開口部内では C P W により平衡モードで伝播する。

【0 0 0 9】

そして、平衡モードは隣接した信号線間では逆電位とした逆相モードでの伝播になる。したがって、各発振閉ループの発振用増幅器は必然的に逆相での発振となる。これらから、各発振閉ループの出力を合成すれば基本波は相殺されて二倍波が抽出される。以下、本発明の一実施例を説明する。

【0 0 1 0】**【実施例】**

第 1 図は本発明の一実施例を説明する二倍波発振器の図である。なお、前従来例と同一部分には同番号を付与してその説明は簡略又は省略する。

高周波発振器は基板 4 に並設された第 1 と第 2 の発振器 5（a b）と合成出力線 1 1 とからなる。第 1 と第 2 の発振器 5（a b）はいずれも発振用増幅器 6（a b）と伝送路 7（a b）からなる。各発振用増幅器 6（a b）は出力端を対峙して基板 4 の一主面に配置し、同一発振周波数の出力とする。伝送路 7 は信号線 8 と接地導体 9 からなる。なお、発振周波数は発振用増幅器 6（a b）を含めた伝送路 7 の電気長によって決定される。

【0 0 1 1】

信号線 8 は各発振用増幅器 6（a b）の入出力端を接続して、一部領域が隣接

して各発振閉ループを形成する。接地導体 9 は信号線 8 の隣接した一部領域を除いて形成され、信号線 8 とともに MSL を形成する。接地導体 9 が除去された一部領域の長さ L とした開口部 10 は、隣接する信号線 8 (a b) を CPW とする。

【0012】

合成出力線 11 は、第 1 と第 2 の発振用増幅器 6 (a b) の各出力端側に二倍波 $2f_0$ の波長に対して $\lambda/4$ となる引出線 12 を突出させ、その間に MSL の信号線を挿入してなる。

【0013】

このような構成であれば、電源投入後、第 1 と第 2 の発振器 5 (a b) は各伝送路 7 を高周波が伝播して発振する。そして、各発振器 5 (a b) からの MSL による不平衡モードの出力は、信号線 8 が隣接した一部領域では CPW による平衡モードに変換されて進行し、再び MSL の不平衡モードに変換されて帰還する。

【0014】

ここで、CPW による平衡モードは、隣接する信号線 8 (a b) 間では逆相モードで進行する。すなわち、一方の信号線 8 a から他方の信号線 8 b に電界を生じて進行する。したがって、一方の信号線 8 a が + 電位であれば他方の信号線 8 b は - 電位となり、互いに逆相になる。このことから、CPW を形成する開口部の長さ L を大きくすることにより逆相モードでの高周波が支配的になり、第 1 と第 2 の発振用増幅器 6 (a b) は互いに逆相での発振となる。

【0015】

したがって、第 1 と第 2 の発振用増幅器 6 (a b) の出力を合成すれば、前述のように基本波 f_0 は相殺され、二倍波 $2f_0$ が合成されて出力される。ここでは、第 1 と第 2 の発振用増幅器 6 (a b) の合成出力線 11 と各引出線 12 とが二倍波の波長に対して $\lambda/4$ の長さで電磁結合する。したがって、合成出力線 11 には、第 1 と第 2 の発振用増幅器 6 (a b) の逆相とした出力が合成され、二倍波を得ることができる。

【0016】

【第2実施例】

第2図は本発明の第2実施例を説明する二倍波発振器の図である。なお、前実施例と同一部分の説明は省略又は簡略する。

前第1実施例では、CPWを形成する開口部10の長さLを大きくして逆相での発振を維持したが、この例では基本波 f_0 の波長に対して隣接する各信号線8(a b)からの開口部の延出長を約 $\lambda/4$ 分の長さとする。

【0017】

このようにすれば、MSLを伝播する基本波 f_0 は $\lambda/4$ とした開口部10によって遮断されるので、逆相モードのみがCPWによって通過する。したがって、開口部10の長さLを短縮できるので、小型化を促進できる。

【0018】**【第3実施例】**

第3図は本発明の第3実施例を説明する二倍波発振器の図である。なお、前第1実施例と同一部分の説明は省略又は簡略する。

第3実施例は、前第1実施例の二倍波発振器に注入同期を加えて発振器のQを大きくし、発振周波数の安定度を高めたものである。すなわち、第3実施例では、第1と第2の発振用増幅器6(a b)の信号線8を共通接続して同期信号の注入線13を形成する。注入線13はMSLからなり、合成出力線とは反対側に設けられ、基本波 f_0 の波長に対して約 $\lambda/4$ 分だけ突出させて共通接続する。そして、同期信号を注入する。

【0019】

同期信号はQが大きくて安定度の高い例えば水晶発振器によるオーバートーンや通倍による発振周波数とする。そして、高周波発振器の基本波 f_0 に対して $1/n$ (但し、 n は整数)となる周波数とする。以下、例えば $n=2$ として説明する。

【0020】

このようなものでは、注入線13からの同期信号によって、第1と第2の発振用増幅器6(a b)による各発振閉ループの高周波は、位相が揃えられる。この場合は、第4図に示したように、高周波発振器の基本波 f_0 に対して同期信号は

$f_0/2$ なので、第1と第2の発振閉ループによる基本波 f_0 「同図 (a b)」の波長の 2λ ごとに同期する。但し、第1と第2の発振閉ループの出力は互いに逆相なので、 λ 分ずれて同期する。これにより、基本波 f_0 が安定するので、結果として出力線 5 からの 2 倍波 $2f_0$ も安定する。

【0021】

なお、ここでは同期信号源として水晶発振器を適用し、高周波発振器の基本波 f_0 (例えば 1 GHz) に対して、オーバトーンや通倍によって $f_0/2$ (500MHz) の周波数を得たが、同期信号を $f_0/10$ にすれば 100MHz となるので、水晶発振器の基本波を適用できる。この場合、通倍回路等を不要にするので、小型化や経済性に適する。なお、水晶発振器では、通倍数を多くしても現状では前述の 500 MHz 程度が限度である。

【0022】

【発明の効果】

本発明は、出力端が対峙した一組の発振用増幅器 6 (a b) を基板 4 の一主面に設けるとともに、前記発振用増幅器 6 (a b) の入出力端に接続して発振閉ループを形成する一部領域にて隣接する一組の信号線 8 を設け、前記信号線 8 とともにマイクロストリップラインを形成する接地導体 9 を前記基板 4 の他主面に設け、前記一部領域の接地導体 9 を除去して前記隣接する信号線 8 を CPW とする開口部 10 を設けた構成とする。したがって、小型化を促進して逆相発振の設計を容易にした高周波発振器を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施例を説明する二倍波発振器の構成図で、同図 (a) は基板の一主面の図、同図 (b) は他主面の図である。

【図 2】

本発明の第 2 実施例を説明する 2 倍波発振器の構成図で、基板の一主面の図である。

【図 3】

本発明の第 3 実施例を説明する注入同期を加えた 2 倍波発振器の構成図で、基

板の一主面の図である。

【図 4】

本発明の第 3 実施例の作用を説明する注入同期の出力特性図である。

【図 5】

従来例を説明する 2 倍波発振器のブロック図である。

【図 6】

従来例を説明する 2 倍波発振器の出力特性図である。

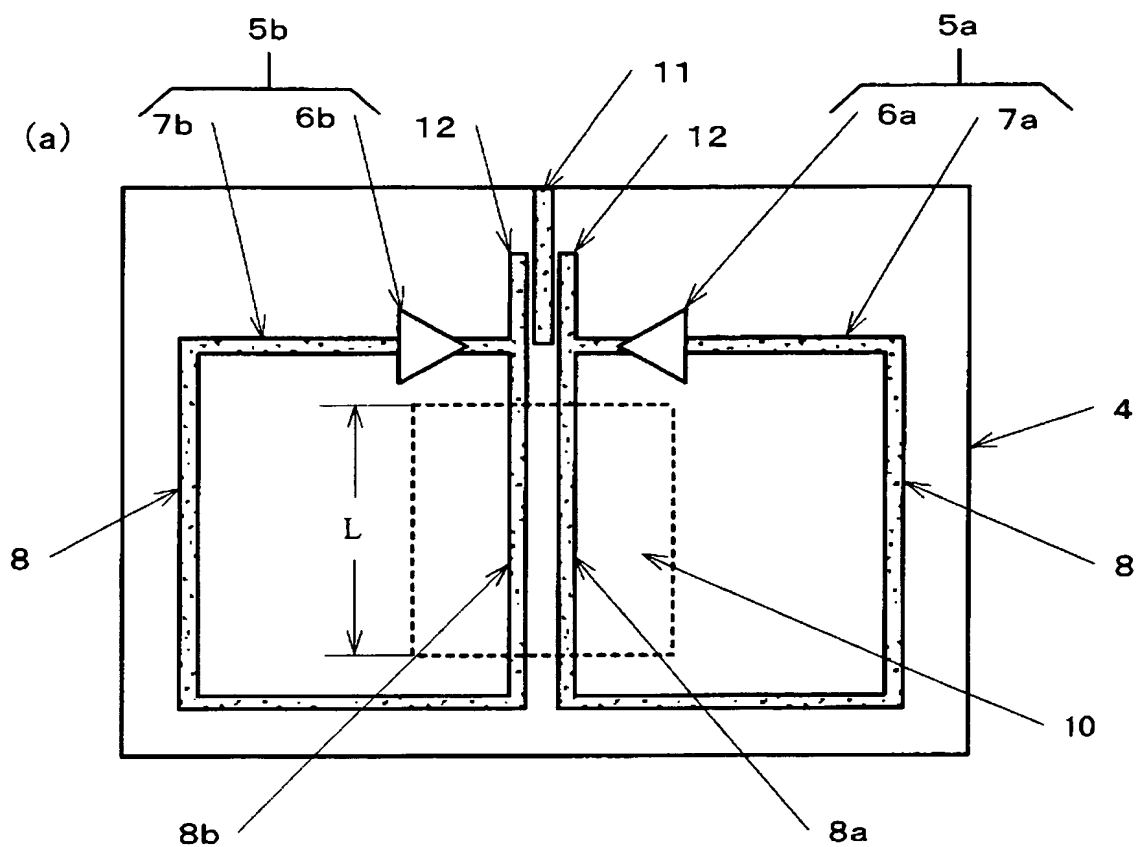
【符号の説明】

1 共振器、2 発振部、3 合成器、4 基板、5 発振器、6 発振用増幅器、7 伝送路、8 信号線、9 接地電極、10 開口部、11、合成出力線、12 引出線、13 注入線。

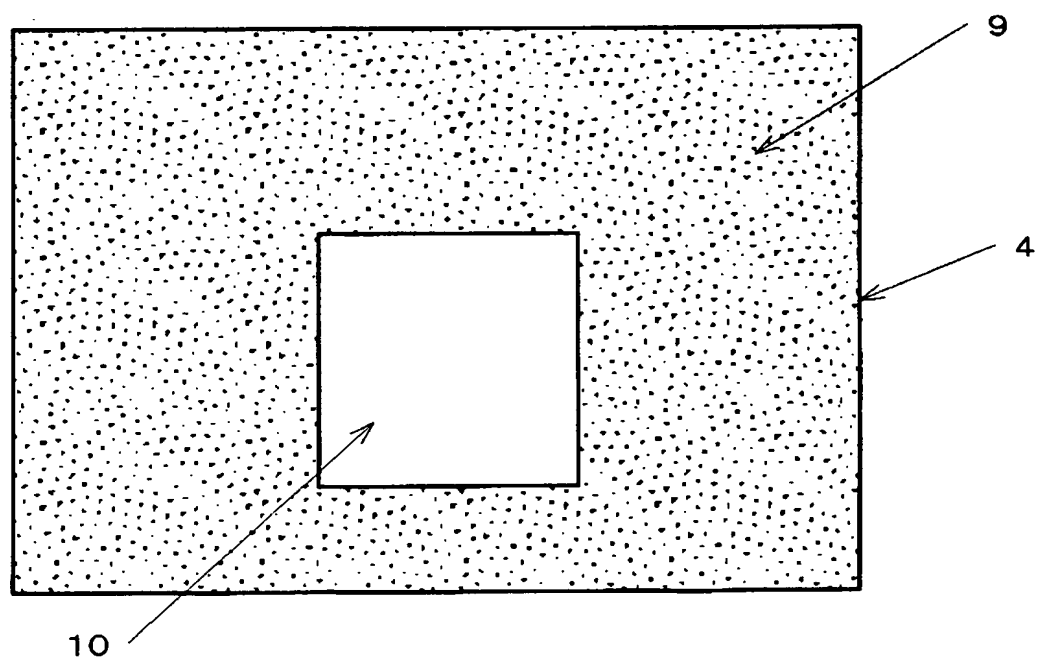


【書類名】 図面

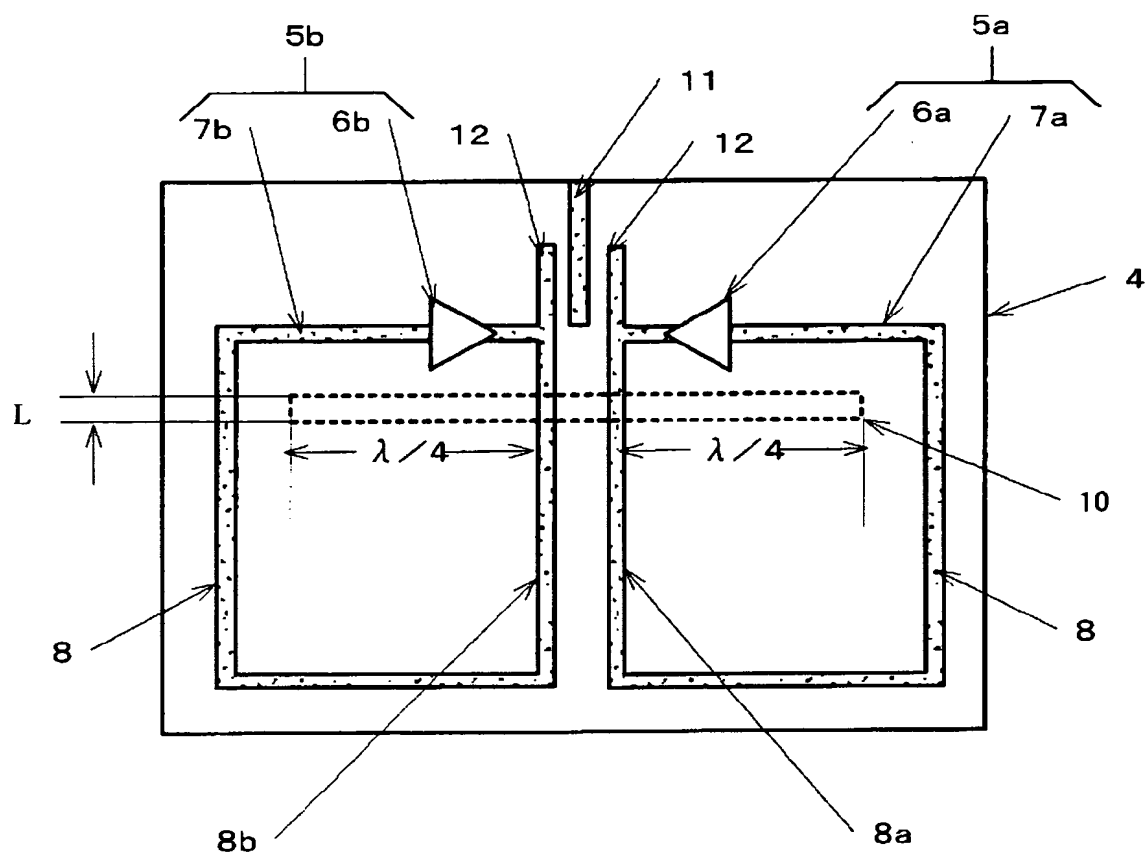
【図 1】



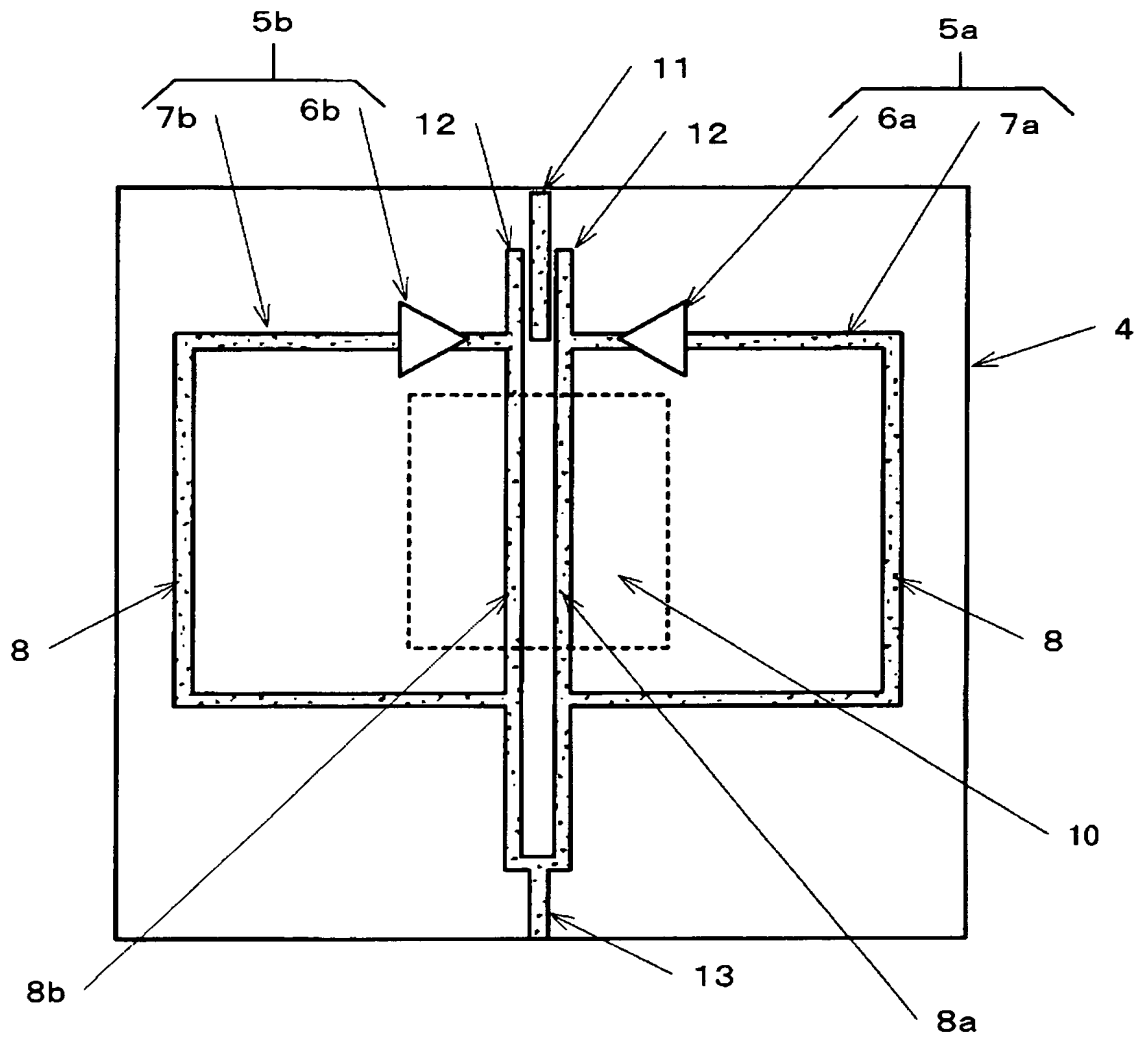
(b)



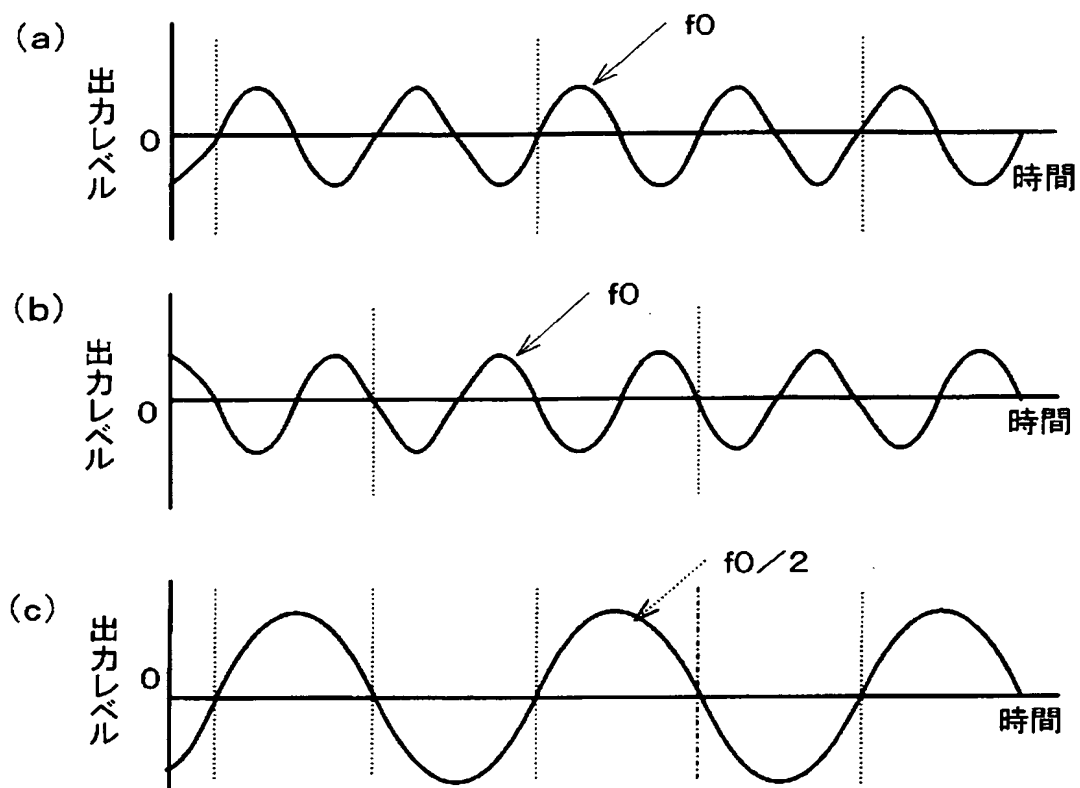
【図 2】



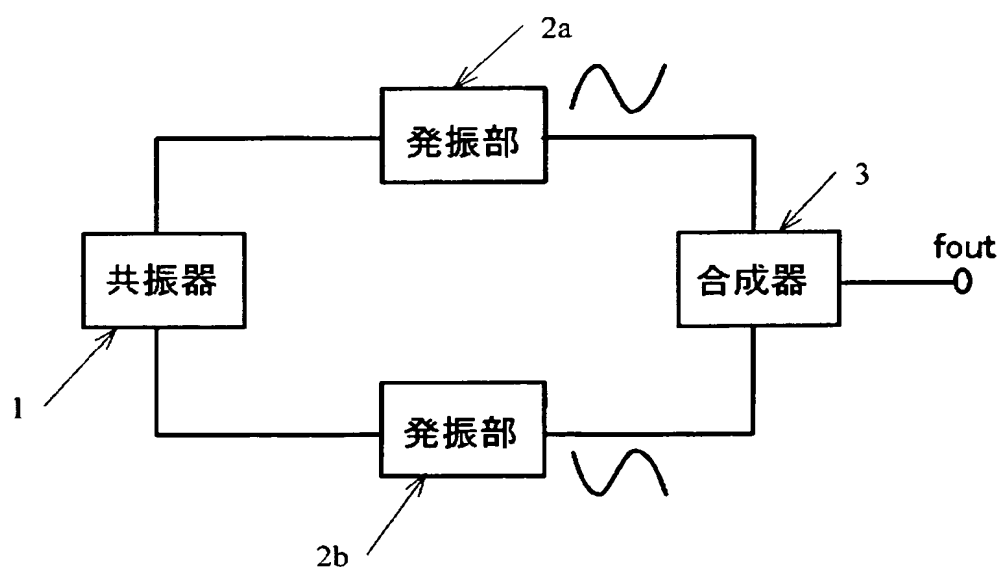
【図 3】



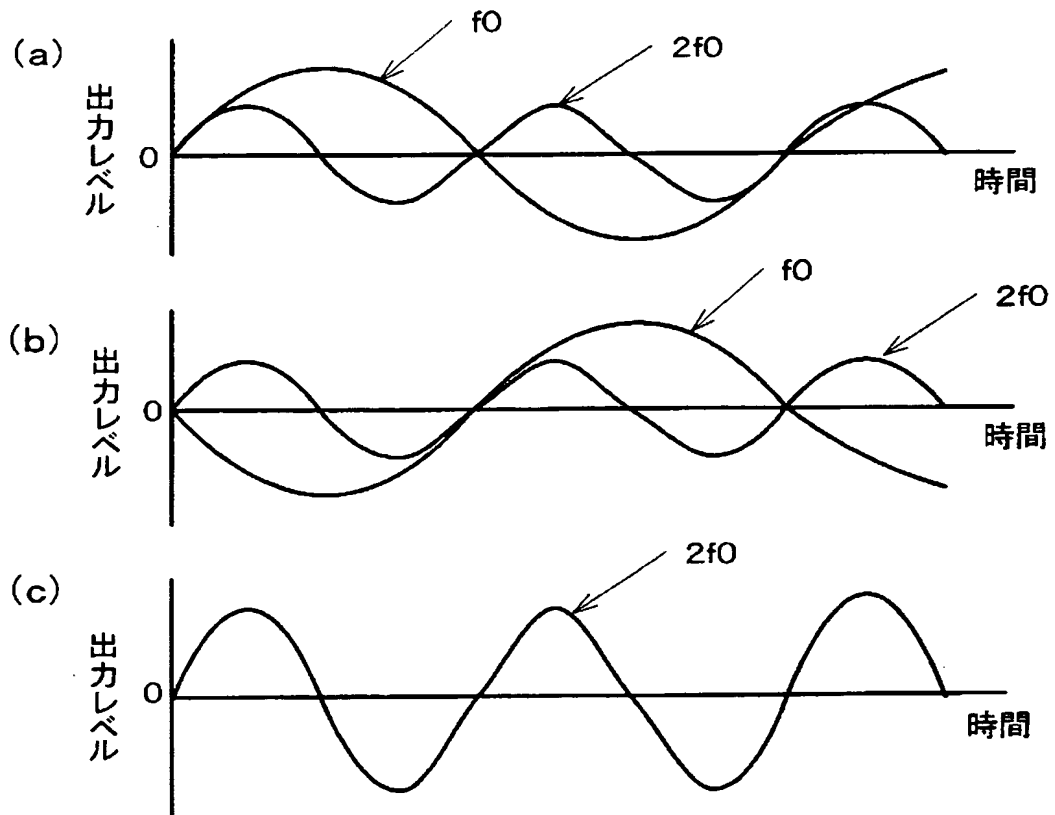
【図 4】



【図 5】



【図 6】



**【書類名】 要約書**

【目的】 小型化を促進して逆相発振の設計を容易にした高周波発振器を提供する。

【構成】 二つの発振器の出力を合成してなる高周波発振器において、基板の一主面に設けられて出力端が対峙した一組の発振用増幅器と、前記発振用増幅器の入出力端に接続して発振閉ループを形成するとともに基板の一主面に設けられて一部領域にて隣接する一組の信号線と、前記基板の他主面に設けられて前記信号線とともにマイクロストリップラインを形成する接地導体と、前記一部領域の接地導体を除去して前記隣接する信号線を横断してコプレーナラインとする開口部とから構成する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 1 5 5 8 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 3 2 4 8 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都渋谷区西原 1 丁目 2 1 番 2 号

氏 名

日本電波工業株式会社